

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

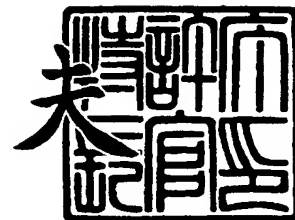
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 6 3 9 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 6 3 9 7]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2925140086

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05B 41/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 北川 浩規

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 中川 博喜

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090446

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 司朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003742

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 蛍光ランプ用点灯装置および電球型蛍光ランプ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 チョークコイルとスイッチング素子とが基板に配されてなり、高周波インバータ方式をもって駆動する蛍光ランプ用点灯装置において、前記チョークコイルは、前記基板の一方の主面に配され、前記スイッチング素子は、このスイッチング素子本体部が、前記基板を介して前記チョークコイルと対向する状態で、前記基板の他方の主面に配されていることを特徴とする蛍光ランプ用点灯装置。

【請求項 2】 前記スイッチング素子は、前記チョークコイルで発生した熱の伝達を受け、前記スイッチング素子本体部の温度が耐熱温度に達したときに、その機能を停止することを特徴とする請求項 1 に記載の蛍光ランプ用点灯回路。

【請求項 3】 整流回路を構成する平滑コンデンサ素子を有しており、前記平滑コンデンサ素子は、前記基板における一方の主面の側に配されるとともに、略円筒形の平滑コンデンサ素子本体部と、前記平滑コンデンサ素子本体部から延出された平滑コンデンサ素子リード部とから構成され、前記平滑コンデンサ素子本体部が前記チョークコイルと接触または 4 mm 以下の間隙を有して近接した状態で配されていることを特徴とする請求項 1 に記載の蛍光ランプ用点灯装置。

【請求項 4】 前記平滑コンデンサ素子は、前記平滑コンデンサ素子リード部が前記チョークコイルの外面に沿うように曲折加工されており、前記チョークコイルで生じた熱は、前記平滑コンデンサ素子リード部を介して前記平滑コンデンサ素子の平滑コンデンサ素子本体部に伝達されることを特徴とする請求項 3 に記載の蛍光ランプ用点灯装置。

【請求項 5】 前記基板における一方の主面には、複数の電子部品が挿入実装されており、前記複数の電子部品の内の少なくとも一部は、前記チョークコイルの実装方向に対して、0 度より大きく 90 度より小さい角度をもって配され、前記角度をもって配された電子部品におけるリード部が前記基板の主面に平行な方向の内側に向け曲折加工されていることを特徴とする請求項 1 に記載の蛍光ランプ用点灯装置。

【請求項 6】 前記蛍光ランプ用点灯装置は、放電路が二重螺旋状に形成されてなる発光管に対して点灯駆動用の電力を供給することを特徴とする請求項 1 から 5 の何れかに記載の蛍光ランプ用点灯装置。

【請求項 7】 請求項 1 から 6 の何れかの蛍光ランプ用点灯装置を備える電球形蛍光ランプ。

【請求項 8】 放電路が二重螺旋状に形成されてなる発光管を有し、前記発光管は、電極が形成された前記放電路の両端部分が前記ケース内に収納された状態で配置されていることを特徴とする請求項 7 に記載の電球形蛍光ランプ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、蛍光ランプ用点灯装置および電球形蛍光ランプに関し、特にインバータ回路を有する蛍光ランプ用点灯装置および電球形蛍光ランプに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年の省エネルギーに伴い、照明の分野においても、従来一般的に用いられてきた白熱電球に代えて、電球形蛍光ランプが用いられるようになってきている。

電球形蛍光ランプは、ホルダーに固定された発光管と、発光管を点灯駆動するための点灯装置と、点灯駆動時に点灯装置に人の手が触れたりすることのないように設けられたケースなどから構成されている。ケースの一端には、ソケットへの電球形蛍光ランプの取り付けおよび商用電源からの電力の取り込みのために、口金に取り付けられている。

【 0 0 0 3 】

発光管における放電路の両端部分には、フィラメントコイルからなる電極が設けられており、それぞれのリードが点灯装置に接続されている。

点灯装置としては、グローランプ、ラピッドスタートといった磁気回路式のものに代えて、現在では部品の小型化およびエネルギー損失の低減などを図ることができるなどの優位性を有するインバータ方式のものが用いられるようになってきている。インバータ方式の点灯装置は、ダイオードブリッジ素子および電解コン

デンサ素子などを有する整流回路、チョークコイルと共振用コンデンサ素子などからなる共振回路、2つのFET素子を主な構成要素とするインバータ回路などから構成されている。

【0004】

このようなインバータ方式の点灯装置では、点灯駆動開始時（電力ON時）に発光管の電極を一定の時間予熱する。電極の温度上昇に伴って、インバータ回路の周波数は、徐々に低下してゆき、点灯装置では、チョークコイルおよび共振用コンデンサ素子から構成される共振回路の電圧が増加する。そして、共振用コンデンサ素子の電圧が発光管の始動電圧より高くなった時点で、発光管内で放電が開始される。（例えば、特許文献1）。

【0005】

ところで、発光管が寿命に達した場合には、フィラメントコイルの一部が溶断してしまい、所謂、エミレス状態となることがある。エミレス状態となった電球形蛍光ランプにあっては、ランプ電圧（V_{la}）が高くなり、管電流は少なくなる。その分、予熱コンデンサを介して、大電流が流れるに至り、チョークコイルおよびFET素子が発熱する。そして、このような状態が続いた場合には、電極およびその周辺領域の温度が上昇してゆく。場合によっては、電極およびその周辺領域の温度が樹脂製のケースを溶融してしまう温度に達することも生じ得る。

【0006】

従って、電球形蛍光ランプにおいては、エミレス時に迅速且つ確実に電極におけるグロー放電を停止することが重要となる。

そこで、特許文献1に代表される従来のインバータ方式の点灯回路を有する電球形蛍光ランプでは、このようなエミレス状態となった際に、回路中を流れる電流の増大によりFET素子が破壊され、これをもってFET素子のスイッチング素子としての機能が停止し、電極におけるグロー放電を停止するという方法が採用されている。即ち、エミレス状態となった電球形蛍光ランプにおいては、電極の溶断によってランプの点灯維持電圧が上昇し、これに伴って共振用コンデンサ素子に印加される電圧が上昇する。そして、電極に供給される電流、即ち点灯装置におけるFET素子を流れる電流が増大し、発熱する。この電流がFET素子

のもつ許容範囲の上限を超えたときに、FET素子が破壊されることになり、そのスイッチング素子としての機能が停止される。

【0007】

【特許文献1】

特開 2002-75010号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、電球型蛍光ランプにおいては、従来のU字発光管などに代えて発光効率に優れるスパイラル発光管が多く用いられるようになってきているが、このようなスパイラル発光管を備える電球型蛍光ランプでは、従来の点灯装置を備える場合、エミレス状態となった際に電極でのグロー放電を迅速且つ確実に停止することができない。これは、スパイラル発光管を備える電球型蛍光ランプでは、エミレス状態となった際においてもU字発光管などを備える電球型蛍光ランプなどに比べ、FET素子に比較的小さな電流しか流れず、エミレス状態となった時点から長時間にわたってFET素子が破壊されないことになる。

【0009】

つまり、電球型蛍光ランプ、特にスパイラル発光管を備える電球型蛍光ランプでは、エミレス状態となった際に従来よりも迅速且つ確実に発光管の電極におけるグロー放電を停止させることが望まれる。

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであって、発光管の電極に溶断が生じた際に、迅速且つ確実に発光管の電極におけるグロー放電を停止することができ、安全性の高い蛍光ランプ用点灯装置および電球型蛍光ランプを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の蛍光ランプ用点灯装置は、チョークコイルとスイッチング素子とが基板に配されてなり、高周波インバータ方式をもって駆動する蛍光ランプ用点灯装置において、チョークコイルを基板の一方の主面に配し、スイッチング素子を、このスイッチング素子本体部が間に基板を介してチ

ョークコイルと対向する状態となるように、基板の他方の主面に配していることを特徴とする。

【0011】

従来の蛍光ランプ用点灯装置では、一般的にチョークコイルから離れた位置にスイッチング素子が配されているが、本発明の蛍光ランプ用点灯装置では、基板を挟んだ状態で、スイッチング素子本体部の全体がチョークコイルと対向する位置、言い換えればチョークコイルの丁度裏側になるように、スイッチング素子が配されているので、その間に熱伝達路が形成されることになる。これによって、スイッチング素子のスイッチング素子本体部には、チョークコイルで発生した熱が迅速且つ確実に伝達される。このため、当該蛍光ランプ点灯装置に接続される発光管における電極の一部が溶断するような場合（エミレス状態）に、チョークコイルで生じた熱が迅速にスイッチング素子に伝達され、スイッチング素子（素子本体部）の温度がその耐熱温度に達した時点で素子機能が停止される。

【0012】

従って、本発明に係る蛍光ランプ用点灯装置では、当該蛍光ランプ用点灯装置に接続される発光管において、エミレス状態となった場合などに、迅速且つ確実に発光管の電極におけるグロー放電が停止されるので、安全性に優れるという優位性を有する。

なお、一般に、上記装置の構成部品の内、チョークコイルには、樹脂製の矩形台座上にコイルが形成された構成を有する部品を用いるが、上記蛍光ランプ用点灯装置において、スイッチング素子のスイッチング素子本体部を、間に基板を挟んだ状態で、チョークコイルと対向する状態に配するとは、チョークコイルが実装された側から基板の主面に対し垂直方向にスイッチング素子およびチョークコイルを矢視し、且つ基板を透視したときに、スイッチング素子におけるスイッチング素子本体部の全体がチョークコイルの矩形台座に隠れる状態の位置関係で配されている状態をいう。

【0013】

また、上記位置関係でチョークコイルとスイッチング素子とを配することで、蛍光ランプ用点灯装置のスペース面における効率化を実現することができ、ラン

プ全体の器具適合率を向上させるのにも効果を奏する。

上記蛍光ランプ用点灯装置においては、チョークコイルから伝達された熱を受けたスイッチング素子のスイッチング素子本体部における温度がその耐熱温度に達した時点で、正確にスイッチング機能が停止されるので望ましい。特に FET 素子などのトランジスタ素子をスイッチング素子として用いれば、正確な温度で確実にスイッチング機能が停止されるという点から望ましい。

【0014】

なお、上記のように基板を介してチョークコイルと対向する位置に配置する素子としては、チョークコイルから伝達される熱に対して正確にその機能が停止される素子であれば、上記トランジスタ素子などのスイッチング素子以外にも、PTC 素子などを用いることもできる。

また、通常、インバータ回路を有する蛍光ランプ用点灯装置には、整流回路を構成する平滑コンデンサ素子を備えているが、本発明の蛍光ランプ用点灯装置では、この平滑コンデンサ素子における平滑コンデンサ素子本体部がチョークコイルと接触または 4 mm 以下の間隔を有した状態で近接した状態となるように平滑コンデンサ素子を配しておくことが望ましい。このように、平滑コンデンサ素子を配置することにより、エミレス時にチョークコイルが発熱した際に、万が一スイッチング素子が破壊されなかったとしても、上記蛍光ランプ用点灯装置では、チョークコイルと接触または 4 mm 以下の間隔で近接配置された平滑コンデンサ素子が破壊される。平滑コンデンサ素子が破壊された蛍光ランプ用点灯装置では、スイッチング素子に供給される電力が不安定なものとなり、スイッチング素子が破壊され、回路が停止される。

【0015】

さらに、上記蛍光ランプ用点灯装置においては、平滑コンデンサ素子の平滑コンデンサ素子本体部から延出された平滑コンデンサ素子リード部を、チョークコイルの外面に沿うように曲折加工しておき、チョークコイルで生じた熱が平滑コンデンサ素子リード部を介して平滑コンデンサ素子本体部に伝達されるように配しておけば、チョークコイルで生じた熱を確実に平滑コンデンサ素子に伝えることができるので望ましい。

【0016】

また、このような蛍光ランプ用点灯装置における基板には、チョークコイルが実装された側の主面に、上記部品以外にも複数の電子部品が挿入実装されているが、その内の少なくとも一部を、チョークコイルの実装方向に対して、0度より大きく90度より小さい角度をもって配しておき、この電子部品のリード部を曲折加工することが望ましい。このように一部の電子部品を配置し、そのリード部を曲折加工することで、当該蛍光ランプ用点灯装置の実効体積を低減することができ、スペース面からの装置全体の効率化を図ることができる。つまり、電球型蛍光ランプのコンパクト化に寄与する。

【0017】

なお、上記チョークコイルの実装方向とは、チョークコイルの矩形台座における長辺あるいは短辺に対して平行となる方向を言う。

上記蛍光ランプ用点灯装置の構成は、放電路が二重螺旋状に形成されてなる発光管に対して、点灯駆動用の電力を供給する場合に、特に有効である。

また、本発明に係る電球型蛍光ランプは、上記蛍光ランプ用点灯装置を内蔵していることを特徴とする。

【0018】

この電球型蛍光ランプでは、点灯時間が長期に及び、寿命に達するなどの原因により発光管の電極が溶断した場合（エミレス状態の場合）に、チョークコイルで生じた熱が迅速且つ確実にスイッチング素子に伝達されるので、蛍光ランプ用点灯装置中を流通する電流の増大だけでなく、チョークコイルの熱によってもスイッチング素子のスイッチング機能を停止することができ、電極でのグロー放電を迅速且つ確実に停止することができる。

【0019】

従って、この電球型蛍光ランプでは、電極およびその周辺領域における異常発熱を抑制することができ、高い安全性が確保される。

電球型蛍光ランプにおいては、点灯駆動時に点灯装置などに人の手が触れることのないように、通常、蛍光ランプ用点灯装置の部分が樹脂製のケースで覆われるが、上記本発明の電球型蛍光ランプでは、上述のように電極が溶断した場合に

も、電極の周辺領域が異常発熱を発生することがないので、安全性が高い。

【0020】

特に、放電路が二重螺旋状に形成されてなる発光管を備える電球型蛍光ランプでは、電極が形成された放電路の両端部分がケース内に収納された状態で配置されることがあるが、チョークコイルで生じた熱がスイッチング素子に伝達され、電極破損時における発光管でのグロー放電が迅速に停止されるので、電極に隣接するケースが溶融することがない。これは、一般に、放電路がスパイラル状（二重螺旋状）に形成された発光管を有する電球型蛍光ランプでは、電極が溶断した際（エミレス状態）における点灯回路を流れる電流の上昇が小さいが、上記構成の蛍光ランプ用点灯装置を備えることで、エミレス状態となった際のスイッチング素子におけるスイッチング機能が迅速且つ確実に停止され、発光管の電極におけるグロー放電が長期にわたって生じることがないためである。

【0021】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態に係る電球型蛍光ランプ（以下、単に「ランプ」という。

）1 について、図を参照しながら説明する。

（ランプ1の全体構成）

図1は、ランプ1を側面より見た断面図である。この図に示すランプ1は、60Wタイプの白熱電球の代替用である12W品種である。

【0022】

図1に示すように、ランプ1は、放電路が二重螺旋状に形成された発光管10と、この発光管10を保持するためのホルダー20と、発光管10を点灯駆動するための点灯ユニット50と、一端に口金40が取り付けられ、ホルダー20および点灯ユニット50を覆うように設けられた樹脂ケース30とから構成されている。

【0023】

発光管10は、軟質ガラスからなるガラス管（例えば、外径； $\phi 9.0\text{ mm}$ ）を、その略中央部で折り返し、その両端を折り返し部を通る旋回軸周りに旋回して形成され、両端部分が封止され構成されている。発光管10の内部（放電路）

における両端部分には、フィラメントコイルからなる電極（不図示）が各々設けられている。このとき、電極と電極との間のペリフェリ（放電路長）は、例えば、400mmに設定されている。そして、発光管10の内面には、蛍光体層が形成され、内部空間には、水銀およびAr・Ne混合ガスが封入されている。

【0024】

ホルダー20は、PET（ポリエチレンテレフタレート）などの樹脂材から構成されており、発光管10における電極形成部分の近傍領域の形状に合わせた挿入孔（不図示）を有している。発光管10は、ホルダー20における挿入孔に電極形成部分が挿入され、シリコン樹脂などの材料からなる樹脂層21によりホルダー20に固定されている。

【0025】

樹脂ケース30は、例えば、PBT（ポリブチレンテレフタレート）からなる漏斗状体であり、図中の上方にホルダー20、下方に口金40が取り付けられている。

口金40は、金属筒の側壁外面にネジ溝が刻まれたものであり、E17タイプのものである。

【0026】

点灯ユニット50は、主面に所定のパターンで配線がなされたプリント基板に電解コンデンサ素子53などの複数の電子部品が実装されることによってインバータ回路などが形成されてなる。ここで、電解コンデンサ素子53は、整流平滑回路を構成する素子であり、電力の平滑化を行うために設けられているものであるが、点灯ユニット50に実装された電子部品の中でも特に熱に弱い（例えば、動作温度が110℃以下）という性質を有する。そのため、電解コンデンサ素子53は、外径D2（例えば、 $\phi 10.0$ mm）を有する略円筒状をした素子本体部分が樹脂ケース30における内径D1（例えば、 $\phi 12.0$ mm）を有する口金40の取り付け部分の内側空間に配置されるように設けられている。

【0027】

点灯ユニット50における部品配置および回路構成などについては、後述する。

なお、図1では、便宜上、点灯ユニット50と口金40との間の配線の図示を省略しているが、実際には、その間の電氣的な接続のためのリード線が配されている。

(点灯ユニット50の構成)

次に、点灯ユニット50の構成について、図2および図3を用いて説明する。図2は、点灯ユニット50の部品配置を示す斜視図および平面図であり、また、図3は、点灯ユニット50を含むランプ1の回路構成図である。

【0028】

図2(a)に示すように、プリント基板51には、略円板状をした樹脂板が用いられており、ランプ1への組み込み時に口金40の側に向けて配される面(以下、「オモテ面」という。)に、所定の位置に設けられたリード挿入孔を用いて、複数の挿入実装部品(例えば、チョークコイル52、電解コンデンサ素子53、共振用コンデンサ素子54、スイッチング素子であるところのトランジスタ素子としてのpMOS-FET素子55など)が実装されている。リード挿入孔から挿入された各部品のリードは、図2(b)に示すプリント基板51の裏面に所要のパターンをもって設けられた導電ランドの所定箇所に半田付けにより接続されている。

【0029】

この内、チョークコイル52は、共振用コンデンサ素子54とで直列共振回路を構成するものであり、点灯ユニット50に実装される電子部品の内でも比較的大きな容積を占有するので、プリント基板51の略中央部分に配置されている(挿入実装)。チョークコイル52の構造については、後述する。

電解コンデンサ素子53は、例えば、160V、12 μ Fというスペックを有するものであり、略円筒状の素子本体部531と、その一端面から延出された2本のリード部532とから構成されている。素子本体部531は、プリント基板51の略中央部分に配置されたチョークコイル52の上方となるように配置され、このためにリード部532は、チョークコイル52の外面に沿うようにクランク状に屈曲加工され、各端部がプリント基板51に設けられたリード挿入孔に挿入されている。そして、上述のように、電解コンデンサ素子53の素子本体部5

31は、点灯ユニット50を樹脂ケース30内に収納した際に、ランプ1で最も温度の低い口金40の取り付け部分の内部空間に配置される。

【0030】

なお、図2(a)では、詳細に描いていないが、電解コンデンサ素子53のリード部532は、チョークコイル52に沿う部分が絶縁体（例えば、絶縁チューブ）で被覆されている。

共振用コンデンサ素子54には、例えば、5600 pFの容量を有するポリエステルコンデンサ素子が用いられている。この共振用コンデンサ素子54は、素子本体部がプリント基板51における主面の内側に向け角度をもって傾斜されるように、2本のリード部が屈曲加工されている。即ち、点灯ユニット50においては、このように共振用コンデンサ素子54などのリード部を屈曲成型して素子本体部を傾けることにより、プリント基板51の縁端と電解コンデンサ素子53の上端とを結ぶ仮想面からの部品のはみ出しが小さくなるようにしている。

【0031】

pMOS-FET55は、スイッチング素子として機能するものであって、自立型（挿入実装）部品が用いられている。

次に、図2(b)に示すように、プリント基板51における裏面には、上述のように、所定のパターンで導電ランドが形成されている。上述のプリント基板51のオモテ面から挿入された各部品のリード部は、裏面における導電ランドの所定箇所に半田付けされ接合されている。

【0032】

また、図2(b)に示すように、プリント基板51における裏面の略中央部分には、nMOS-FET素子56が面実装されている。このnMOS-FET素子56は、オモテ面に挿入実装されたpMOS-FET素子55と機能的に対をなすものであり、スイッチング素子として機能するものである。ここで、nMOS-FET素子56の耐熱温度は、例えば、150℃であり、それ以下の温度域でスイッチング機能を果す。

【0033】

nMOS-FET素子56の素子本体部は、プリント基板51を間に挟んで、

チョークコイル 52 と対向する位置に配されている。nMOS-FET 素子 56 には、リード部 56a、56b が形成されているが、この内、リード部 56b は、プリント基板 51 を間に挟んでチョークコイル 52 と対向する位置からは若干外れたところに配置されている。

【0034】

このように nMOS-FET 素子 56 とチョークコイル 52 とを配置することにより、点灯ユニット 50 では、チョークコイル 52 で生じた熱が迅速且つ確実に nMOS-FET 素子 56 に伝達される。

なお、nMOS-FET 素子 56 のリード部 56a については、プリント基板 51 を挟んでチョークコイル 52 と対向する位置に必ずしも配されている必要はない。

【0035】

また、図 2 (b) に示すように、図中における nMOS-FET 素子 56 の上方には、ダイオードブリッジ素子 57 が実装されている。

なお、プリント基板 51 の裏面には、上記 nMOS-FET 素子 56 およびダイオードブリッジ素子 57 のほかにも複数の電子部品が面実装されているが、ここでの説明は省略する。

【0036】

以下では、図 3 を用いて、点灯ユニット 50 を含むランプ 1 の回路構成を説明する。

図 3 に示すように、点灯ユニット 50 は、主に整流回路部 100 とインバータ回路部 110 とから構成されている。

整流回路部 100 は、上記図 2 (a)、(b) で示したダイオードブリッジ素子 57 および電解コンデンサ素子 53 などから構成されている。

【0037】

インバータ回路部 110 は、pMOS-FET 素子 55 および nMOS-FET 素子 56 を主要素として構成されており、他にセラミックコンデンサ素子および抵抗素子などを有している。

インバータ回路部 110 は、電極 11 および電極 12 のそれぞれにおける一方

のリードに接続されている。ここで、電極 11 とインバータ回路部 110 との間には、セラミックチップコンデンサ素子 58 が挿入され、電極 12 とインバータ回路部 110 との間には、チョークコイル 52 の二次コイルが挿入されている。

【0038】

発光管 10 における両電極 11、12 には、NTC (Negative Temperature Coefficient) 素子 59、60 が各々接続されている。

また、電極 11 および電極 12 におけるインバータ回路部 110 が接続されたのとは反対側のリード間には、並列接続された共振用コンデンサ素子 54 と PTC (Positive Temperature Coefficient) 素子 61 とが挿入されている。

【0039】

上記構成要素のうち、チョークコイル 52 と共振用コンデンサ素子 54 とは、直列共振回路を構成している。

(ランプ 1 における点灯始動動作)

上記構成のランプ 1 の点灯動作については公知であるので、ここでの詳細な説明は省略するが、概略以下のようなものである。

【0040】

商用電源からランプ 1 に供給された交流電力は、整流回路部 100 において一旦直流電力に変換された後、インバータ回路部 110 における 2 つの FET 素子 55、56 のスイッチング動作により 30 kHz ~ 3.0 MHz の高周波電力 (特に、有電極のものは 30 kHz ~ 100 kHz、無電極のものは 300 kHz ~ 3.0 MHz) に変換され、発光管 10 に供給される。ランプ 1 の始動時には、低い温度にある両電極 11、12 に対して、始動電圧の印加により予熱が開始される。そして、電極 11、12 が一定時間 (約 1 秒以内) 予熱されると、共振用コンデンサ素子 54 の両端電圧が上昇し、この両端電圧が発光管 10 における始動電圧よりも高くなった時点で、発光管 10 で絶縁破壊を生じ、放電が開始される。

【0041】

一旦放電が開始された発光管 10 では、負性インピーダンスを有し、点灯ユニット 50 からの供給電流が制限されることで、放電が維持される。

(チョークコイル 52 の構造)

次に、上記図 2 における点灯ユニット 50 が備えている電子部品の中で、チョークコイル 52 の構造について説明する。図 4 は、本発明の実施の形態に係るランプ 1 に備えるチョークコイル 52 の展開斜視図である。

【0042】

図 4 に示すように、チョークコイル 52 は、ボビン 521 と金属線 522 とコア 523、524 とから構成されている。

ボビン 521 は、上面部 521a と胴部 521b と基部 521c とが樹脂材料を用いて一体に成形されてなり、基部 521c から 4 本のリードピン 521d が突出された構造を有する。

【0043】

ボビン 52 における中心には、コア 523、524 の各中央突出部 523a、523b が挿入できるように、略矩形の孔が設けられている。この孔は、図 4 における z 方向に沿って設けられている。このようなボビン 52 において、孔の z 方向における中心に仮想線 L1、仮想線 L1 と上面部 521a の上側表面との交点から x 方向に仮想線 L2、同様に仮想線 L1 と基部 521c との交点から x 方向に仮想線 L3 をそれぞれ引く。このとき、仮想線 L2 から上面部 521a の y 方向の両端辺までの距離をそれぞれ W1、W2 とするとき、W1 と W2 とは、略同一値に設定されている。

【0044】

これに対して、仮想線 L3 から基部 521c の y 方向の両端辺までの距離をそれぞれ W3、W4 とするとき、W3 が W4 よりも大きくなるように設定されている。つまり、ボビン 52 においては、基部 521c の y 方向における中心が、上面部 521a および胴部 521b の y 方向における中心に対してオフセット配置されていることになる。例えば、W1 および W2 を 5.5 mm に、W3 を 8.0 mm に、W4 を 6.5 mm に設定しておく。

【0045】

このように基部 521c が上面部 521a および胴部 521b に対してオフセットして形成されたボビン 52 は、上記図 2 (a) に示すプリント基板 51 上に

電子部品を実装する際に、スペース効率を向上させるのに有効に作用する。つまり、プリント基板 51 に実装されたチョークコイル 52 に対して、これの周辺に実装される電子部品のリードを屈曲加工することで、基部 521c における W3 の側の上方に電子部品の素子本体部分を配置することができ、点灯ユニット 50 の実効体積を少しでも低減することができる。

(チョークコイル 52 と nMOS-FET 素子 56 および電解コンデンサ素子 53 との配置関係)

上述のような構成の点灯ユニット 50 において、プリント基板 51 に実装されたチョークコイル 52 と nMOS-FET 素子 56 および電解コンデンサ素子 53 との配置関係について、図 5 を用いて説明する。図 5 は、点灯ユニット 50 の一部断面図である。

【0046】

図 5 に示すように、上記点灯ユニット 50 では、チョークコイル 52 と nMOS-FET 素子 56 とは、間にプリント基板 51 を挟んだ状態で対向するように配置されている。つまり、上述のように、nMOS-FET 素子 56 の素子本体部は、プリント基板 51 に設けられたリード挿入孔を通して裏面にまで突き通されたチョークコイル 52 の 4 本のリード部 521d で囲まれる領域の内側に配置されている。

【0047】

また、チョークコイル 52 の上方（ランプ 1 に収納の際には、口金 40 の方向）には、間に隙間 x（例えば、4 mm 以下）をあけた状態で、電解コンデンサ素子 53 の素子本体部 531 が配置されている。ここで、隙間 x とは、チョークコイル 52 におけるコア 523 の上面部からプリント基板 51 の表面に平行に引き出した線を仮想線 L4 とし、同様に電解コンデンサ素子 53 における素子本体部 531 の最も底の部分から引き出した線を仮想線 L5 とするとき、仮想線 L4 と仮想線 L5 との間隔に等しい。そして、この電解コンデンサ素子 52 のリード部は、素子本体部 531 とチョークコイル 52 との間を通過してプリント基板 51 の所定の孔に挿入されている。

【0048】

なお、電解コンデンサ素子 53 の本体部分 531 とチョークコイル 52 とは、間の隙間 x が 0 mm、即ち、接触している状態で配置されていてもよい。

(点灯ユニット 50 を備えるランプ 1 の優位性)

次に、引き続き図 5 を用いながら、点灯ユニット 50 を備えるランプ 1 の優位性について説明する。

【0049】

ランプ 1 では、エミレス時において、上述のような回路中を流れる電流の増大に加えて、チョークコイル 52 で生じる熱をもって nMOS-FET 素子 56 あるいは電解コンデンサ素子 53 が破壊され、これにより発光管 10 の電極 11、12 におけるグロー放電が停止される。

具体的に、エミレス時にチョークコイル 52 で生じた熱の一部 $T1$ は、間のプリント基板 51 を介して、裏面に面実装された nMOS-FET 素子 56 の素子本体部に伝達される。そして、nMOS-FET 素子 56 は、素子本体の温度が素子の耐熱温度（例えば、 150°C ）を超えた時点で、破壊される。これによって、スイッチング機能が停止され、発光管 10 の電極 11、12 におけるグロー放電が停止される。

【0050】

また、エミレス時にチョークコイル 52 で生じた熱の一部 $T2$ は、隙間 x およびリード部 532 を介して、電解コンデンサ素子 53 の素子本体部 531 に伝達される。この場合にも、電解コンデンサ素子 53 の素子本体部 531 の温度が耐熱温度 110°C を超えた時点で、電解コンデンサ素子 53 が破壊される。そして、電解コンデンサ素子 53 の破壊により、点灯ユニット 50 の点灯駆動が停止され、発光管 10 の電極 11、12 におけるグロー放電が停止される。例え、電解コンデンサ素子 53 が破壊されたこと自体で回路の駆動が停止されなかったとしても、電解コンデンサ素子 53 の破壊により電力の平滑化を図ることができなくなり、pMOS-FET 素子 55 および nMOS-FET 素子 56 におけるスイッチングロスが大きくなる。FET 素子 55、56 におけるスイッチングロスが大きくなると、FET 素子 55、56 が熱破壊されて、上述と同様に、点灯ユニット 50 の点灯駆動が停止されることになる。よって、この場合にも、迅速且つ

確実に発光管 10 の電極 11、12 におけるグロー放電が停止される。

【0051】

なお、電解コンデンサ素子 53 は、通常図 5 に示すような形状を有するため、その素子本体部 531 とチョークコイル 52 との間にはリード部 532 が介挿されることになる。そのため、チョークコイル 52 と電解コンデンサ素子 53 との間には、隙間 x が存在するが、上述のように、隙間 x を 4 mm 以下に設定することでチョークコイル 52 で生じた熱を良好に素子本体部 531 に伝達させることができる。また、ランプ 1 では、電解コンデンサ素子 53 のリード部 532 をチョークコイル 52 の外表面に沿って配しているため、より一層良好な熱伝達性が確保されている。

(点灯ユニット 50 における部品実装方向)

次に、点灯ユニット 50 における部品の実装方向、特にプリント基板 51 のオモテ面に実装される挿入実装部品の実装方向について、図 6 を用いて説明する。図 6 は、図 2 (a) における点灯ユニット 50 を電解コンデンサ素子 53 の上方より矢視の平面図である。

【0052】

図 6 に示すように、円形のプリント基板 51 における略中央部分には、チョークコイル 52 および電解コンデンサ素子 53 が配置されている。ここで、チョークコイル 52 の実装方向は、仮想線 L6 に示される方向であり、ボビン 521 における基部 521c の長辺 (図 4 を参照。) に平行な方向である。この方向は、点灯ユニット 50 を作製する際に、プリント基板 51 が搬送される方向である。

【0053】

図 6 に示すように、点灯ユニット 50 においては、挿入実装部品の内、共振用コンデンサ素子 54 および pMOS-FET 素子 55 の実装方向が、チョークコイル 52 の実装方向に対して各々角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ を有する。具体的には、共振用コンデンサ素子 54 における 2 本のリード部 54a がプリント基板 51 のリード挿入孔に挿入される点間を結んだ線を仮想線 L7、同様に pMOS-FET 素子 55 の外側の 2 本のリード部を結んだ線を仮想線 L8 としたとき、仮想線 L6 と仮想線 L7 とが角度 $\theta 1$ をなし、仮想線 L6 と仮想線 L8 とが角度 $\theta 2$ をなす。

即ち、仮想線 L 7 が共振用コンデンサ素子 5 4 の実装方向と平行であり、同様に仮想線 L 8 が p MOS-FET 素子 5 5 の実装方向と平行である。

【0054】

これら角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は、ともに 0° よりも大きく、且つ 90° よりも小さく設定されている。

このように点灯ユニット 5 0 においては、挿入実装部品の一部の実装方向をチョークコイル 5 2 の実装方向に対して、 0° よりも大きく、 90° よりも小さい角度を有するように設定されているので、各リード部に屈曲加工を施して素子本体部をプリント基板 5 1 表面方向の内方に向けて傾斜させることができ、点灯ユニット 5 0 における部品配置の効率を向上させ、その実効体積を低減することができる。

【0055】

従って、点灯ユニット 5 0 を備えるランプ 1 では、樹脂ケース 3 0 をコンパクトにすることができ、E 1 7 タイプの口金を有する白熱電球（ミニクリプトン電球など）の代替用として用いることができる。

（その他の事項）

なお、上記実施の形態および変形例では、スパイラル管を発光管として備える電球型蛍光ランプを一例に説明したが、本発明は、これに限定を受けるものではない。例えば、U 字状の放電路を有する発光管などを点灯駆動するための蛍光ランプ用点灯装置、あるいは U 字状の放電路を有する発光管を備える電球型蛍光ランプにも適用することができ、上記実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0056】

また、上記実施の形態においては、12W 品種の電球型蛍光ランプを一例としたが、サイズなどについてもこれに限定を受けるものではない。それとともに、蛍光ランプ点灯装置（上記実施の形態では、点灯ユニット 5 0。）に備える電子部品の定格、あるいは種類など、さらにはその部品配置についても、上記実施の形態に限定されるものではない。

【0057】

上記実施の形態では、プリント基板 51 の裏面に配される nMOS-FET 素子 55 を面実装部品としたが、挿入実装部品を用いても上記効果に影響を及ぼすものではない。他の部品についても、同様である。

また、上記実施の形態に係る電球型蛍光ランプでは、点灯ユニット 50 におけるチョークコイル 52 と平滑用の電解コンデンサ素子 53 の素子本体部 531 とが隙間 x を有して近接配置されているものを一例に説明したが、チョークコイル 52 と電解コンデンサ素子 53 の素子本体部 531 とが直接接触するように配置しておいてもよい。このようにすれば、エミレス時において、チョークコイル 52 で生じた熱が直接電解コンデンサ素子 53 の素子本体部 531 に伝達されるので、より確実に発光管 10 の電極 11、12 におけるグロー放電を停止することができ望ましい。

【0058】

【発明の効果】

以上説明のように、本発明に係る蛍光ランプ用点灯装置では、基板を挟んだ状態で、スイッチング素子本体部の全体がチョークコイルと対向する箇所に位置するように、スイッチング素子が配されているので、その間に熱伝達路が形成される。よって、スイッチング素子のスイッチング素子本体部には、チョークコイルで発生した熱が迅速且つ確実に伝達され、当該蛍光ランプ点灯装置に接続される発光管における電極の一部が溶断するような場合（エミレス状態）に、チョークコイルで生じた熱が素早くスイッチング素子に伝達され、スイッチング素子の温度がその耐熱温度に達した時点でスイッチング素子におけるスイッチング機能が停止される。

【0059】

従って、本発明に係る蛍光ランプ用点灯装置では、当該蛍光ランプ用点灯装置に接続される発光管において、エミレス状態となった場合などに、迅速且つ確実に発光管の電極におけるグロー放電が停止されるので、安全性に優れるという優位性を有する。

また、本発明に係る電球型蛍光ランプは、上記蛍光ランプ用点灯装置を備えるので、エミレス時などに、チョークコイルで生じた熱が迅速且つ確実にスイッチ

ング素子に伝達されるので、蛍光ランプ用点灯装置中を流通する電流の増大だけでなく、チョークコイルで生じた熱でスイッチング素子を破壊し、これによっても蛍光ランプ用点灯装置の点灯駆動を停止させることができ、発光管の電極でのグロー放電を迅速且つ確実に停止させることができる。

【0060】

従って、本発明の電球型蛍光ランプは、エミレス時に迅速且つ確実に発光管の電極におけるグロー放電を停止させることができ、電極及びその近傍領域における異常発熱の発生を抑制することができるので、高い安全性が確保される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係る電球型蛍光ランプ1の構成を示す断面図である。

【図2】

上記図1における電球型蛍光ランプ1における点灯ユニット50を上方より見た斜視図および裏面側より見た平面図である。

【図3】

上記図1の電球型蛍光ランプ1における回路図である。

【図4】

上記図2におけるチョークコイル52の分解斜視図である。

【図5】

上記図2の点灯装置50におけるチョークコイル52、電解コンデンサ素子53、nMOS-FET素子56の配置関係を示す断面図である。

【図6】

上記図2における点灯ユニット50の上面図である。

【符号の説明】

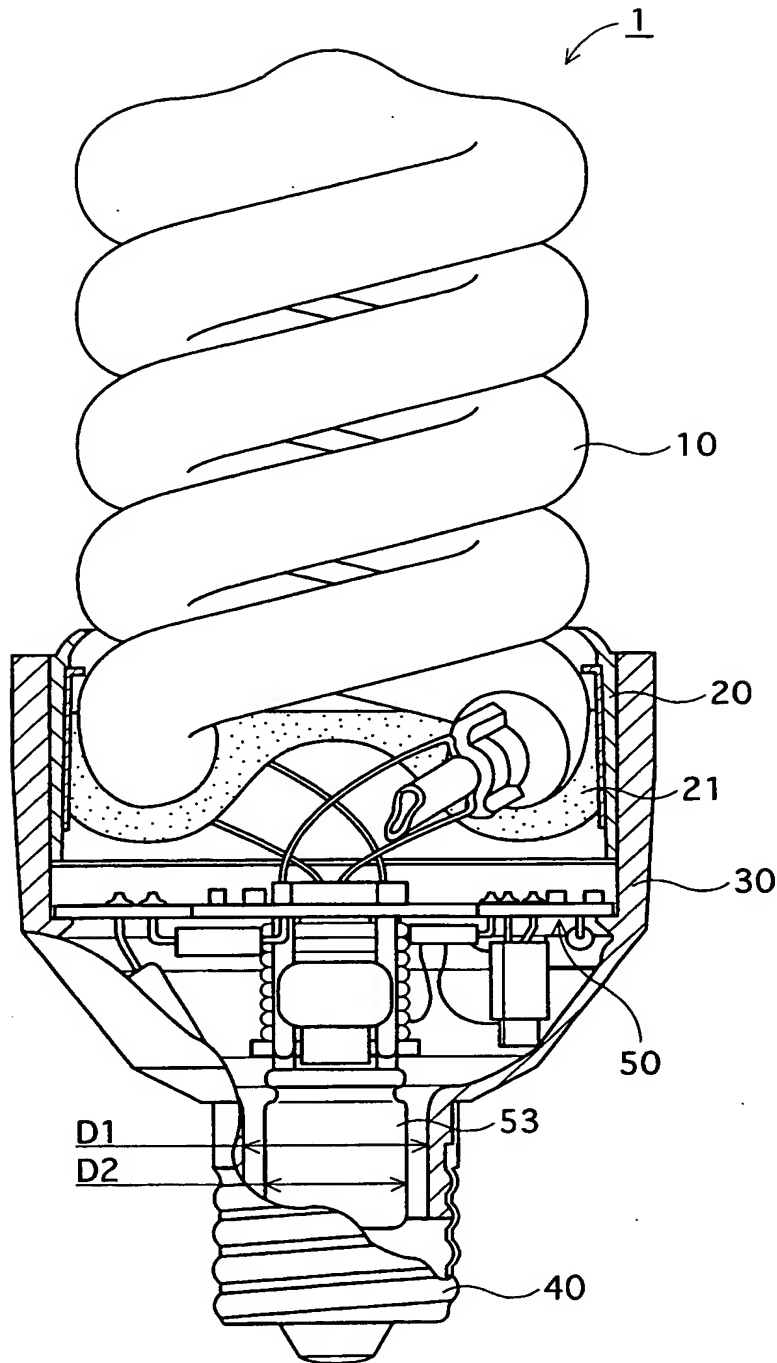
- 1. 電球型蛍光ランプ
- 10. 発光管
- 11、12. 電極
- 30. 樹脂ケース
- 40. 口金

- 5 0. 点灯ユニット
- 5 2. チョークコイル
- 5 3. 電解コンデンサ素子
- 5 5. nMOS-FET素子
- 5 6. pMOS-FET素子
- 5 9、6 0. NTC素子
- 6 1. PTC素子
- 1 0 0. 整流回路部
- 1 1 0. インバータ回路部

【書類名】

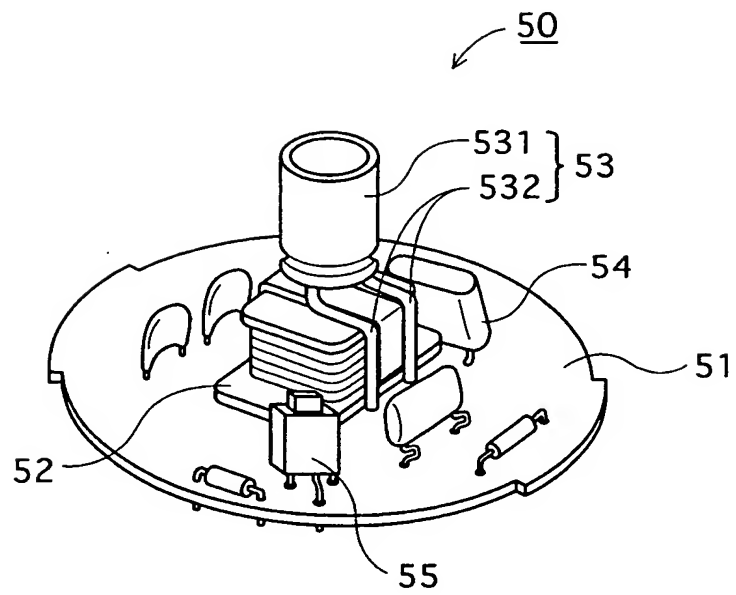
図面

【図 1】

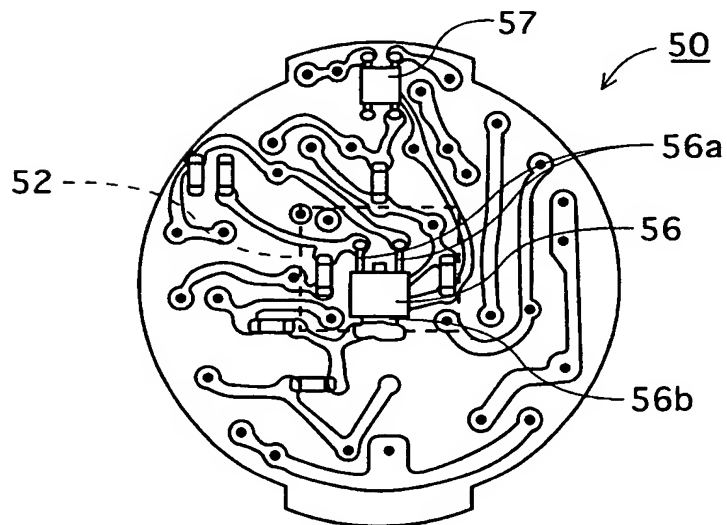


【図 2】

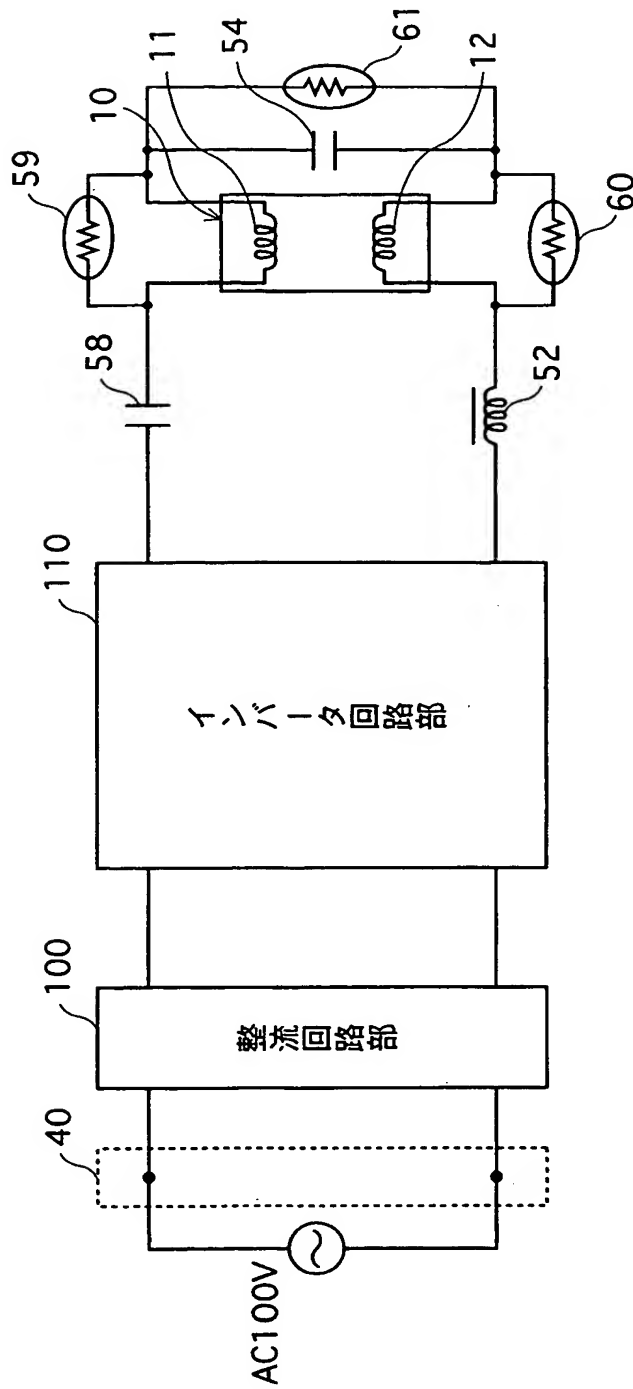
(a)



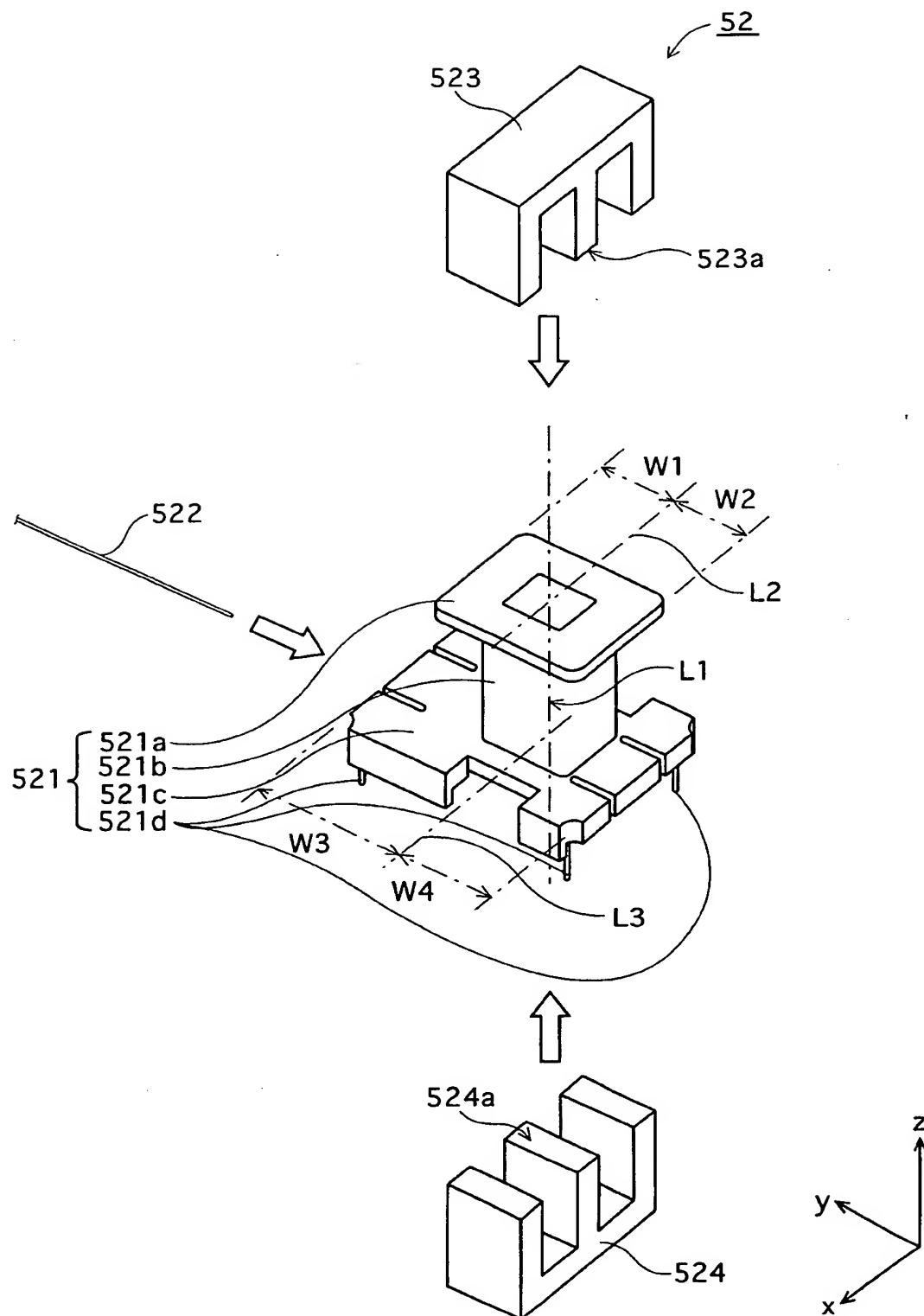
(b)



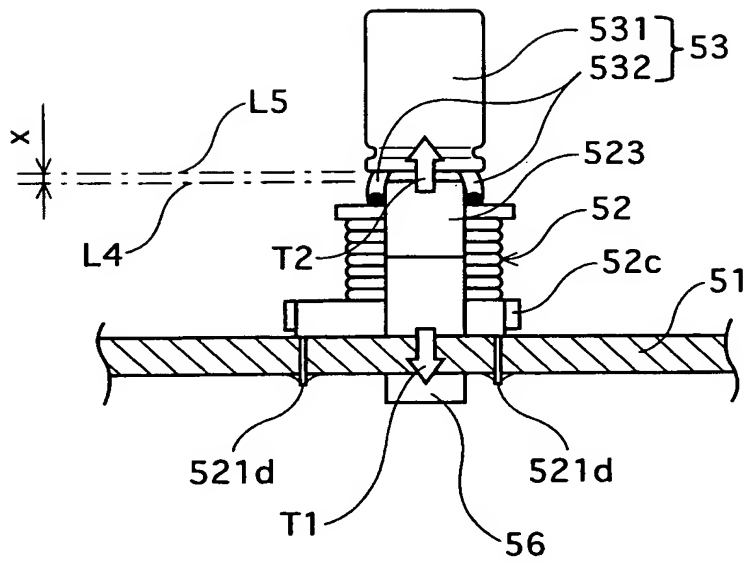
【図 3】



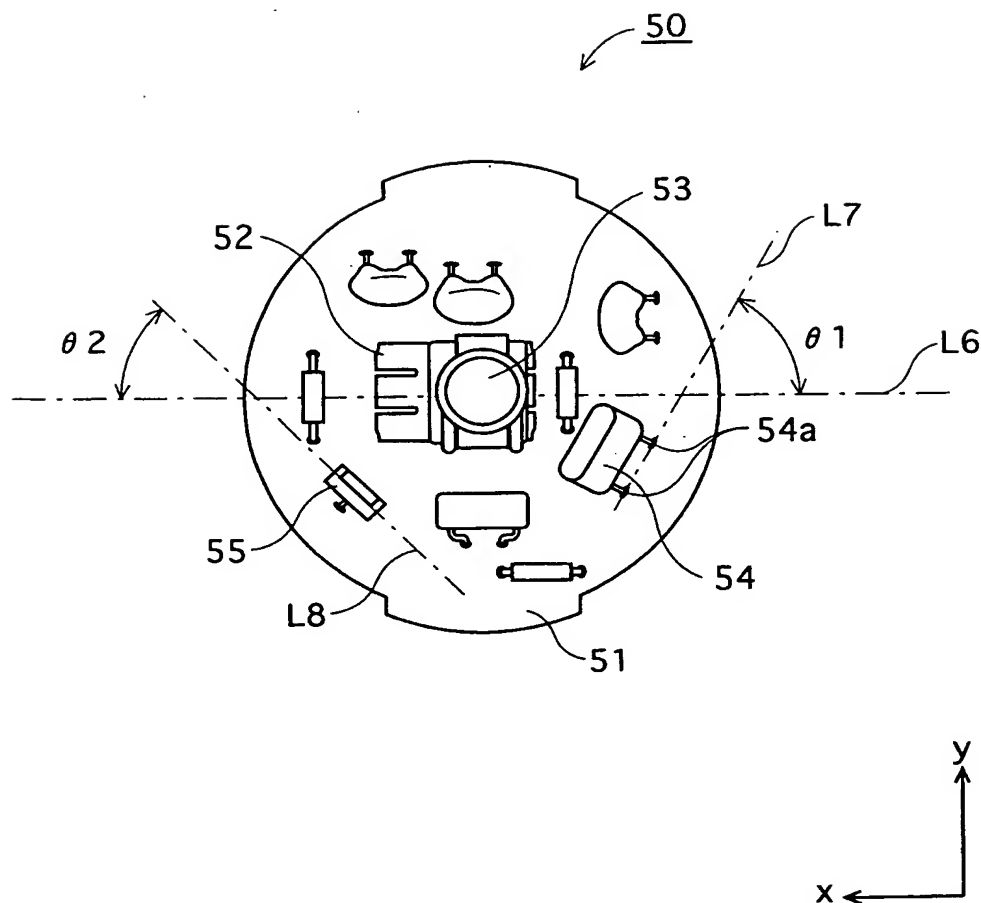
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

発光管の電極に溶断が生じた際に、迅速且つ確実に発光管の電極におけるグロー放電を停止することができ、安全性の高い蛍光ランプ用点灯装置および電球形蛍光ランプを提供する。

【解決手段】

プリント基板 51 における裏面の略中央部分には、nMOS-FET 素子 56 が面実装されている。nMOS-FET 素子 56 は、プリント基板 51 を間に挟んで、チョークコイル 52 に対向配置されている。nMOS-FET 素子 56 には、間にリード部 56a、56b が形成されているが、この内、リード部 56b は、プリント基板 51 を挟んでチョークコイル 52 と対向する位置からは若干外れている。

このように nMOS-FET 素子 56 とチョークコイル 52 とを配置することにより、点灯ユニット 50 では、チョークコイル 52 で生じた熱が迅速且つ確実に nMOS-FET 素子 56 に伝達される。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 9 6 3 9 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社